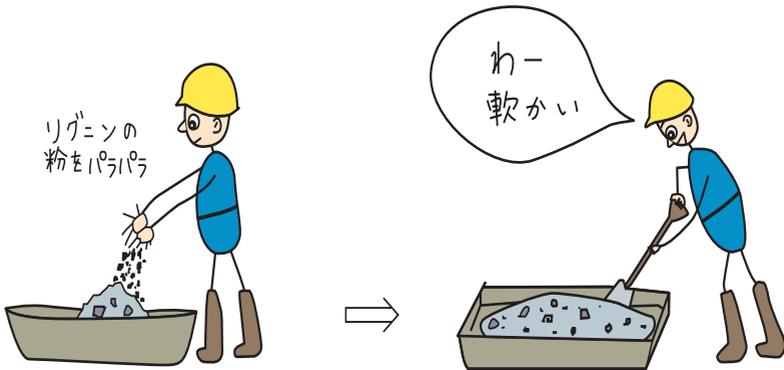


コンクリートをつよく やわらかくする



先輩の指導のもと、コンクリートを初めて練った時一番感激したことは、バサバサのコンクリートにポゾリスの粉を散布して再度練り混ぜたら、突然軟らかいコンクリートが出現したことです。

そのころ、コンクリートの試験練りに使う減水剤は、液体のサンプルを長期間保存して腐敗させると困るので、粉体のサンプルをもらって試験時に溶かして使用していました。先輩は私たちに驚かすために、わざとポゾリスの粉をふりかけてフレッシュコンクリートが変化の様子を見せたのです。当時、ポゾリスはリグニスルホン酸塩の代名詞であり、天然物のリグニン水溶液は腐敗し易く、防腐剤の併用が必要でした。

パルプ廃液から製造されたリグニスルホン酸塩には、不純物として糖類も含まれており、そのままの状態ではコンクリートの凝結が遅れるため、遅延タイプの減水剤となります。そこで、凝結時間の遅れを少な

くするために、減水剤に塩化カルシウム等を添加することも行われていました。

その後、リグニンスルホン酸塩の品質が向上し、更に、コンクリート中の塩化物イオン量の規制も進んで、標準タイプの減水剤に塩化物を添加することは無くなりました。

セメントモルタルの練混ぜ水を減らすため、リグニンスルホン酸塩系減水剤を、セメント量に対して通常よりも多く混和して試験したことがあります。減水剤の混和率の増加とともにモルタルの流動性（モルタルフロー）は良くなっていきますが、ある混和率以上になるとモルタルは偽凝結を起こし、モルタルフローが悪くなりました。これは不純物として含まれる糖類の影響によるものであり、1980年代以降に登場した不純物が除かれた高品質のリグニンスルホン酸塩からなる減水剤では偽凝結は起こらなくなりました¹⁾。

これら生コンクリートの性状に大きな影響を与える AE 剤、減水剤等はどのようにして見つけられ、また、使われ始めたのでしょうか。



AE 剤の発見は、米国北部において、1930 年代にコンクリート舗装のひび割れやスケリングが大問題となり、この解決のために官民一体となった研究が進められたことによります。ニューヨーク州の道路局が使用したコンクリートは凍結融解に対して著しい耐久性を示すことが確認され、そのセメントを調査したところポルトランドセメントと天然セメントが混合されており、その天然セメントには粉砕助剤として脂肪類が使用されていることが分かりました。この粉砕助剤が空気連行の AE 剤の役目を果たしていたわけです。

同じ頃、PCA（Portland Cement Association）の研究所でも粉砕助剤の研究が推進され、牛脂、松樹脂、ステアリン酸などの化学成分はクリンカーの粉砕効果を高めるとともに、生コンクリート中に空気を連行し、作業性の改善にも寄与することが分かりました²⁾。

コンクリートをつよくやわらかくする

セメントの粉砕助剤から始まったこれらの薬剤の使用は、空気泡を連行することによりコンクリートの凍結融解に対する抵抗性を向上させるという特長を生かして、薬剤単独で、コンクリートの空気量を調整するための AE 剤としての役割を果たすことになりました。

減水剤については、製紙工場から出るサルファイトパルプ排水をコンクリートに添加すると、ワーカビリティの改善や耐候性の増進等が認められ、1937 年、E.W. スクリプチャーによって米国特許が取られたことが最初とされています²⁾。

日本におけるコンクリート用化学混和剤の歴史は、昭和 23 年に AE 剤としてヴィンソルレジンを岩井産業（日商岩井の前身）が米国から導入したことが始まりです。昭和 25 年には山宗化学がヴィンソルを AE 剤として本格的に取り扱い始め、生コンクリート工場では磐城セメント業平橋工場と池袋工場で使用が始められました。

減水剤は、昭和 25 年に日本曹達の関係会社がリゲニン系 AE 減水剤を米国から導入して販売することになったとのこと³⁾。

参考文献

- 1) 安藤哲也、渡辺清、宇田川秀行：セメント・コンクリート No.430, Dec. pp30 - 36 (1982)
- 2) (社) 日本材料学会編：コンクリート用化学混和剤、朝倉書店、pp1-3 (1972)
- 3) コンクリート用化学混和剤協会編集・発行：20 年の歩み、pp29-30 (1998)